

EP 100547

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 225 885 A3

4(51) H 02 K 5/24
H 01 R 39/38

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WPH 02 K / 246 866 2

(22) 31.12.82

(45) 07.08.85

(71) VEB Forschungs- und Entwicklungszentrum für Elektromaschinen, 8045 Dresden, Breitscheidstraße 78, DD

(72) Seifert, Eberhard, Dr.-Ing., DD; Kölzig, Frank, DD; Paneff, Viktor, Dipl.-Ing., BG

(54) Bürstenträger für geräuscharme Gleichstrommikromotoren

(57) Die Erfindung betrifft einen Bürstenträger für geräuscharme Gleichstrommikromotoren mit zylindrischem Kommutator. Ziel der Erfindung ist es, die Gehäuseschwingungen von Gleichstrommikromotoren mit zylindrischem Kommutator bei geringem Materialaufwand und ohne Verwendung zusätzlicher Konstruktionselemente zu unterbinden. Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß der Bürstenträger in Gestalt einer steifen Scheibe mit seiner Außenkontur, die der Innenkontur des Motorgehäuses entspricht, stoff- und/oder kraftschlüssig in mechanischem Kontakt mit dem Gehäuse steht, wobei die entstandene Kontaktfläche sich mit der Mantelfläche des Bürstenträgers überlappt oder mit ihr identisch ist. Figur

ISSN 0433-6461

8 Seiten

Titel der Erfindung

Bürstenträger für geräuscharme Gleichstrommikromotoren

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Bürstenträger für geräuscharme Gleichstrommikromotoren mit zylindrischem Kommutator.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Das Geräusch von Gleichstrommikromotoren mit mechanischem Kommutator wird vor allem bei Konstruktionen mit Gleitlagerung und eisenlosem Läufer fast ausschließlich durch deren Bürsten erzeugt.

In der DE-OS 2 247 589 wird eine Anordnung beschrieben, bei der durch Zwischenschaltung schwingungsisolierender und -dämpfender Abschnitte der Bürste weitgehend unterbunden wird, daß Wechselkräfte, die in Reiberscheinungen zwischen Bürste und Kommutator ihre Ursache haben, von der Bürste über den Bürstenträger auf das Maschinengehäuse übertragen werden. Dadurch werden auch die Gehäuseschwingungen und das daraus resultierende Geräusch weitgehend unterbunden.

Diese Lösung zur Minderung der Körperschallfortleitung ist in ihrer konstruktiven Gestaltung stark an Maschinen mit Plankollektor gebunden und auf Mikromotoren mit zylindrischem Kommutator allein schon mit Rücksicht auf den hier anders und strenger begrenzten Bauraum nicht übertragbar.

Ist die Unterbindung der Körperschallfortleitung durch Schwingungsisolierung nicht möglich, wird weitgehende Unterbindung der

Gehäuseschwingungen bekanntlich auch durch vergrößerte Wandstärken und/ oder Beschichtung des Gehäuses mit schwingungsdämpfendem Material erreicht. Dies ist zwar immer möglich, jedoch stets mit wesentlichem Mehraufwand an Arbeitszeit und Material verbunden.

Bekannt ist auch, das Gehäuse von Mikromotoren mit einem zweiten zu umgeben, um das vom eigentlichen, inneren Gehäuse abgestrahlte Geräusch zu dämmen. Diese Lösung ist ebenfalls in mehrerer Hinsicht aufwendig.

Die in der DE-AS 1 613 396 vorgeschlagene Lösung, zwischen Blechpaket und Gehäuse eine schallisolierende und/ oder schalldämpfende Schicht einzubringen, ist für Mikromotoren nicht anwendbar, weil hier die für die Anwendung dieses Prinzips notwendige Teilung des Ständers in zwei Zylinderschalen nur zu diesem Zwecke unter erheblichem Aufwand geschaffen werden müßte. Diese schallisolierende und/ oder schalldämpfende Schicht bewirkt außerdem eine Verschlechterung des Wärmefflusses vom Maschineninneren zum Gehäuse sowie Vergrößerung der Maschinenabmessungen.

In dem DWP 72 314 ist eine Lösung mit kreisförmigen, axial abgestuften Lagerschilden beschrieben. Sie ist zur Unterbindung von Gehäuseschwingungen nicht anwendbar, da sie lediglich auf vom Läufer auf das Gehäuse ausgeübte Rüttelkräfte anspricht.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Gehäuseschwingungen von Gleichstrommikromotoren mit zylindrischem Kommutator bei geringem Materialaufwand und ohne Verwendung zusätzlicher Konstruktionselemente zu unterbinden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, den Bürstenträger von Gleichstrommikromotoren mit zylindrischem Kommutator konstruktiv so zu gestalten und räumlich so anzuordnen, daß er zusätzlich zu seiner Grundfunktion gleichzeitig die Funktion der Dämpfung

und/ oder der Fesselung und/ oder der Verlagerung der Eigenfrequenzen von Gehäuseschwingungen übernehmen kann. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Bürstenträger in Gestalt einer steifen Scheibe mit seiner Außenkontur, die der Innenkontur des Gehäuses entspricht, in besonderer Art stoff- und/ oder kraftschlüssig in mechanischen Kontakt mit dem Gehäuse gebracht wird. Die besondere Art der Gestaltung des Kontaktes besteht darin, daß sich die Kontaktfläche mit der Mantelfläche des Bürstenträgers überlappt oder mit ihr identisch ist.

Diese Maßnahmen führen durch gezielte Erhöhung der Steifigkeit des Körperschallflußweges zur Verstärkung der Körperschallübertragung der geräuscherzeugenden Kräfte der Bürste über dem Bürstenträger auf das Gehäuse und stehen damit in Widerspruch zu bisher herrschenden Auffassungen (DE-OS 2 247 589), daß diese Körperschallübertragung durch z. B. lose Ankopplung und hohe mechanische Nachgiebigkeit im Körperschallfluß liegender Elemente unterdrückt werden müsse.

Die gewünschte hohe Steifigkeit wird mit geringem Aufwand durch die besondere Geometrie des Bürstenträgers, seine besondere Lage zum Gehäuse und die Innigkeit des mechanischen Kontaktes erreicht.

Die Möglichkeit, das Übertragungselement der schwingungserregenden Kräfte, den Bürstenträger, nicht schwingungsisolierend sondern schwingstief und den mechanischen Kontakt zwischen Bürstenträger und Gehäuse nicht schwingungsmechanisch lose, sondern schwingungsmechanisch eng zu gestalten, beruht auf der unerwarteten Erscheinung, nach der bei Mikromotoren mit zylindrischem Kommutator die Anregung des Gehäuses höchstwahrscheinlich nicht vorwiegend durch Körperschallfortleitung von der Bürste über den Bürstenträger zum Gehäuse erfolgt, sondern vorrangig über die zwischen Bürsten und Gehäuse liegenden Luftbrücken.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird an einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert.

Die Zeichnung stellt den Längsschnitt durch das kommutatorseitige Ende eines Gleichstrommikromotors dar. Das Gehäuse 1 steht in mechanischem Kontakt mit einem Bürstenträger 2, wodurch die Kontaktfläche 3 zwischen diesen Teilen entsteht. Der Bürstenträger 2 ist als eine Scheibe ausgebildet, deren Außenkontur der Innenkontur des Gehäuses 1 entspricht. Entlang der Außenkontur des Bürstenträgers 2 erstreckt sich die Mantelfläche 4 des Bürstenträgers.

Bei einer z. B. kreisförmigen Innenkontur des Gehäuses 1 ist der Bürstenträger 2 auch eine kreisförmige steife Scheibe, die unter Vorspannung in das Gehäuse 1 eingepreßt wird, so daß ein enger mechanischer Kontakt, d. h. ein Übergang hoher mechanischer Steifigkeit erreicht wird. Die Form der Innenkontur des Gehäuses 1 bzw. die Form der Außenkontur des Bürstenträgers 2 sind nicht an die Kreisform gebunden, müssen jedoch in einer ausreichenden Anzahl von Berührungspunkten übereinstimmen. Der mechanische Kontakt zwischen Gehäuse 1 und Bürstenträger 2 kann dabei stoff- und/ oder kraftschlüssig sein.

Die durch diese Maßnahmen erreichte Erhöhung der resultierenden Steifigkeit des aus Ständer und Bürstenträger entstandenen Verbandes gegenüber der des Gehäuses allein, kann eine Verlagerung der Eigenfrequenz der Biegeschwingungen des Gehäuses in einen Bereich, in dem keine oder energieärmere Anregungskräfte vorliegen bzw. in dem die physiologisch bedingte Empfindlichkeit des menschlichen Ohres niedrig ist oder eine Fesselung der Geräuschschwingungen unterhalb der Eigenfrequenz verursachen, so daß die Schwingamplituden vermindert werden.

Der Einsatz von Plastwerkstoffen mit relativ großer Materialdämpfung für den Bürstenträger vermindert zusätzlich die Resonanzüberhöhung der Schwingungen, was oft wichtiger ist als

die Verlagerung der Eigenfrequenzen oder Fesselung der Schwingungen.

Bei der vorgeschlagenen Form und Anordnung ist die natürliche Steifigkeit des Bürstenträgers ausreichend groß, um die Ausbildung der Gehäuseschwingungen wirksam zu beeinflussen.

Die Steifigkeit eines Bürstenträgers für Mikromotoren bei Verwendung üblicher Konstruktionsplaste mit einem Elastizitätsmodul von einigen 10^{10} N/m² ist genügend groß, um bei einer Scheibendicke vergleichbar mit der Wanddicke des Gehäuses, dessen Eigenfrequenz um 20 bis 30 % zu vergrößern und die Schallabstrahlung in einem Umfang zu mindern, wie es z. B. nur durch Einsatz eines zweiten Gehäuses entsprechend dem Stand der Technik möglich wäre.

Erfindungsanspruch

Bürstenträger für geräuscharme Gleichstrommikromotoren mit zylindrischem Kommutator, dadurch gekennzeichnet, daß der Bürstenträger (2) in Gestalt einer steifen Scheibe mit einer Außenkontur, die der Innenkontur des Gehäuses (1) entspricht, stoff- und/ oder kraftschlüssig in mechanischem Kontakt mit dem Gehäuse (1) steht, wobei die entstandene Kontaktfläche (3) sich mit der Mantelfläche (4) des Bürstenträgers (2) überlappt oder mit ihr identisch ist.

- Hierzu 1 Blatt Zeichnungen -



